



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR  
POSTGRADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLGÍA MARÍNA**

**TRABAJO FINAL DE ESPECIALIDAD**

**CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO BIÓTICO DE LA FRANJA COSTERA  
DE LA BOCANA A PUNTA ARENAS EN LA DELEGACIÓN DE SAN JUAN DE  
LOS PLANES, B.C.S. MÉXICO**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL  
GRADO DE ESPECIALIDAD**

PRESENTA:

**LUZ FABIOLA ARMENTA MARTÍNEZ**

DIRECTOR:

**DR. JUÀN RAMÓN GUZMÁN POO**

LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR, JUNIO 2011.

## Dedicatoria

La realización de este trabajo lo dedico a mis padres, Concepción Martínez y Salvador Armenta, quienes gracias a su amor y apoyo incondicional he logrado finalizar este trabajo, pero especialmente a mi padre quien además de su apoyo ha sido un gran amigo y maestro. Padre, gracias por las charlas, las chelas, enseñanzas y consejos.

A mi hermani, Magda, a mis tíos, tías, primos, primas, sobrinos, y los que vienen en camino. Gracias por su apoyo y todo su cariño.

A mis dos alegres comadres que nunca me han abandonado, pese a que olvido sus cumpleaños, Sarai y Verónica. Su amistad me ha ayudado a levantarme cuando tropiezo, gracias por estar siempre.

A mis compañeros de postgrado con quienes he compartido todo un año de aprendizaje y trabajo. Gracias a todos ustedes, Ruth, Clau, Karlita, Roberto, Edwin, Emmanuel, Estrella, Elvia, Bia, Saúl, Mario, Mario 2, Carmen, Neza, Reyna y Martín, por todo su apoyo, por su amistad y todos los momentos compartidos, a todos mil gracias y mucho éxito en sus proyectos.

A todos ustedes, gracias porque de alguna manera influyeron y me apoyaron para concluir este proyecto.

## Agradecimientos

Quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, otorgarme la beca CONACyT / 239550, para la realización de la Especialidad en Ciencias Marinas y Costeras.

A la Universidad Autónoma de Baja California Sur y al Programa CIMACO, por las facilidades brindadas durante la realización de este trabajo.

A mi director Dr. Juan Ramón Guzmán Poo, por todo el apoyo brindado durante mis estudios y en mi formación profesional.

Al Dr. Fausto Rafael Santiago León, por su ayuda, orientación y enseñanzas.

Dr. César A. Luis Verdugo, por el apoyo brindado durante su gestión en la dirección de Postgrado e Investigación.

Nuevamente a Ruth, Clau, Karlita, Emmanuel, Roberto y Edwin, por ser tan pacientes cuando me ponía latosa, los adoro, gracias por su amistad y paciencia.

A mis infalibles, Marcote, Giovanni y Burro, gracias amigos por ser tan....salud!!

Y a mi cochito, por cuidarme.

## Índice

Introducción	.....	1
Antecedentes	.....	3
Justificación	.....	4
Objetivo general	.....	6
Área de Estudio	.....	7
Metodología	.....	16
Resultados y Discusión	.....	18
Conclusiones	.....	26
Bibliografía	.....	31

## **Introducción**

La Península de Baja California Sur, tiene una extensión litoral de 2 705.39 kilómetros, siendo la zona costera en donde se concentra la mayor diversidad de la flora y la fauna y donde se llevan a cabo la mayor parte de las actividades humanas costeras. Por esta razón, es aquí donde se manifiestan la mayoría de los problemas derivados del conflicto entre actividades humanas, desarrollo económico y equilibrio ecológico. (INE, 2007)

La zona costera de la parte sur de la península de B.C.S. es de gran importancia para la derrama económica del estado, ya que aquí se desarrollan actividades como la agricultura, ganadería, pesca comercial y deportiva, turismo y actividades recreativas relacionadas con este último. Siendo ya desde hace muchos años las principales localidades en la zona del Cabo, San José del Cabo y Cabo San Lucas y en la zona conocida como Cabo del Este, La Rivera y Los Barriles donde se ha empezado a dar un auge al desarrollo turístico.

Quedando solo algunas zonas desde el Municipio de Loreto hasta el municipio de La Paz, tales como, Agua Verde, Santa Marta, Tembabiche, Los Dolores, San Evaristo, Bahía de La Paz, San Juan de Los Planes (desde El Sargento - La Ventana hasta Ensenada de Muertos) y Boca del Álamo, al Norte, y desde Los Barriles hasta Cabo Pulmo y Los Frailes hacia el sur, las cuales se consideran como localidades potenciales, o que ya están desarrollándose económica y turísticamente, principalmente por las características de su litoral y zona costera,

en donde se pueden ver especies principalmente terrestres o asociadas a la zona costera y donde los deportes extremos, son de un gran atractivo turístico.

La delegación de San Juan de los Planes se localiza en el municipio de La Paz, en la costa este de la península de Baja California Sur, a unos 35 km al sureste de la Ciudad de La Paz (Nava, 1992). Esta delegación fue creada en 1983, por el entonces gobernador del estado Alberto Alvarado Arámburo, siendo el ayuntamiento quien aprueba esta iniciativa después de considerar los aspectos económicos y sociales de esta región, desde entonces, sus habitantes se han dedicado a la ganadería, agricultura, la pesca y al turismo. En cuanto a la agricultura la producción principal era trigo maíz, algodón, frijol y hortalizas, mientras que la ganadería se enfoca principalmente en ganado vacuno, caprino y porcino (Rodríguez, T.R.E. *et al*, 2003). San Juan de Los Planes es un valle, y como tal, sus recursos naturales son abundantes, por este corren arroyos que se recargan durante la temporada de lluvias al igual que los pozos que se utilizan para el riego. Por lo que la tierra tiene potencial para la actividad agrícola y ganadera (Cerdeña, 2008.)

Al norte de Los Planes, se encuentra el Mar de Cortés lo que permite la extracción de distintas especies de fauna marina, como marlín negro, rayado y azul, pez vela y dorado, aprovechadas principalmente por la pesca deportiva, a lo largo de su costa litoral (Torres, 2006).

La pesca deportiva no es la única que ha despertado gran interés, también la zona costera y la zona de playa son recursos atractivos para la inversión turística hotelera, debido a su gran potencial de explotación.

En cuanto a la pesca deportiva, se puede decir que, según el Plan de Desarrollo Urbano de Los Planes-El Sargento-Ensenada de Muertos, se busca un desarrollo turístico sostenido, integral y equilibrado, el cual, permita la equidad y competitividad. El uso racional del territorio, permitirá, según el gobierno municipal, mejorar las condiciones de vida de la población actual y sentar las bases para que en un futuro cercano se den las condiciones de desarrollo en la comunidad, evitando un ordenamiento explosivo y promoviendo la conservación y protección de las áreas naturales (Programa de Desarrollo Urbano de Los Planes-El sargento-Ensenada de Muertos 2008).

### **Antecedentes**

Aunque existen trabajos bibliográficos sobre la región de Los Planes, la mayoría se enfocan a la explotación de algún recurso natural como agricultura, pesca o ganadería, otros estudian los aspectos económicos-turísticos, pero son pocos los que tratan sobre los aspectos biológicos y ecológicos de las especies costeras que habitan la región. La monografía de la Delegación de San Juan de Los Planes, emitida por el IV Ayuntamiento de La Paz en 1983, realiza una breve descripción de los recursos naturales de la región.

Existe también un estudio de impacto ambiental realizado por CIBNOR-SEMARNAT, para un proyecto de extracción de grava arena, el cual menciona las especies más comunes que se encuentran en la zona de El Faro y Punta de Oro.

Otros trabajos realizados en la zona son los realizados por Torres (2006), quien estudia el impacto socioeconómico y ambiental de la pesca deportiva en la Bahía de La Paz a Punta Arenas, Benítez (2007) y Ocegüera (2008), realizan estudios sobre reproducción y anidación de tortugas, su conservación e importancia económica en la región, pero aún es necesario realizar estudios más completos en los que se relacione la importancia de los recursos naturales y sus interacciones con el medio, para poder hacer una evaluación más cercana del valor no solo biológico si no también económico de los mismos.

Cerda (2008), realiza un trabajo sobre el desarrollo local de la delegación de San Juan de los Planes, en relación a la globalización, el desarrollo económico de esta región y la potencialidad de sus recursos naturales y humanos.

### **Justificación**

El manejo de los recursos naturales requiere de un amplio conocimiento tanto de la riqueza biológica como del estado de las poblaciones dentro de un ecosistema, para conocer más acerca de las especies económicamente útiles para el hombre y preservar los acervos genéticos que conforman la base fundamental de la biodiversidad.

En nuestro país el manejo de la biodiversidad se ha visto afectado por la drástica disminución de algunas especies y hasta la extinción de otras, debido a actividades productivas como ganadería y agricultura exhaustivas, así como la erosión del suelo, deforestación, contaminación, urbanización, uso y tenencia de la tierra, comercio ilegal de flora y fauna, así como todas aquellas actividades humanas que tienen que ver con el uso de los recursos naturales y que agravan la problemática ambiental.

Esto, evidencia la necesidad de conservacionistas y manejadores de recursos naturales den conocer el estado en que se encuentran las poblaciones, haciendo necesario realizar muestreos, censos, y observaciones utilizando técnicas ya sean directas (observación y captura de los individuos) o indirectas (registro y conteo de rastros, huellas heces etc.,).

El interés de realizar un estudio de reconocimiento y caracterización de la zona costera de la región de San Juan de Los Planes específicamente de la Bocana a Punta Arenas, se debe al rápido desarrollo económico y turístico que se ha venido dando en últimos años en la zona y al impacto producido por las actividades humanas de los pobladores de dicha región, así como de los turistas, lo que ha derivado en la necesidad de plantear medidas y estrategias de conservación que permitan la perpetuación de las poblaciones naturales que habitan esta zona. La escasa información que existe sobre esta zona impide la implementación de medidas y propuestas de manejo y conservación, así como una adecuada gestión

del desarrollo económico costero. Además, la importancia socioeconómica y cultural de los organismos que habitan esta área, aunado a la conservación de las comunidades costeras, son las principales razones para realizar este estudio, siendo también necesario informar e involucrar a las comunidades sobre las propuestas de manejo para contrarrestar problemas de invasión, destrucción de hábitats o desplazamiento de especies en la zona, dar a conocer el origen, consecuencias y soluciones que efectivamente logren evitar la destrucción del hábitat.

Es importante mencionar que a lo largo de su historia, la delegación de San Juan de Los Planes ha sido de gran importancia agrícola y pesquera, no solo a nivel local sino también municipal, más en fechas recientes se han hecho propuestas para la realización de desarrollos turísticos de alto nivel.

### **Objetivo General**

Realizar una caracterización y diagnóstico de los aspectos ambientales, principalmente de los recursos naturales de la zona costera desde la Bocana hasta el Faro, Punta Arenas en Los Planes, B.C.S.

### **Objetivos Particulares**

- Identificar las especies de reptiles, aves, mamíferos y vegetación que se encuentran en la zona costera de San Juan de Los Planes.

- Identificar los principales hábitats y el uso de estos por los organismos que ahí habitan.
- Identificar los tipos y las causas de perturbación ecológica.
- Proponer las bases para establecer medidas prácticas de protección y uso racional de esta zona costera en San Juan de Los Planes.

### **Área de estudio**

El área de estudio se encuentra localizada en la delegación de San Juan de Los Planes, ubicado a 48 km al sureste de la ciudad de La Paz. Tiene una extensión de 11 kilómetros, correspondiendo a la línea costera desde la desembocadura del Arroyo la Bocana hasta El Faro (Punta Arenas). Ambas playas están compuestas por arena de grano fino a grueso, con presencia de dunas paralelas a la línea de costa y una pendiente suave a levemente inclinada, con algunas interrupciones rocosas que van desde la costa hasta varios metros arriba de la última marea. El área de estudio (Fig.3) se encuentra expuesta al oleaje y los vientos, encontrándose sujeta a cambios significativos especialmente durante la temporada de huracanes y tormentas.

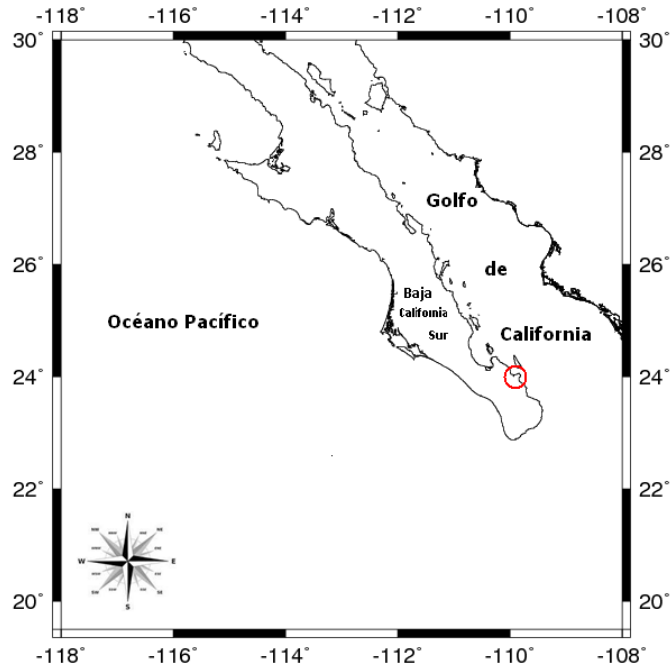


Fig. 1. Área de estudio, San Juan de Los Planes B. C.S. México.

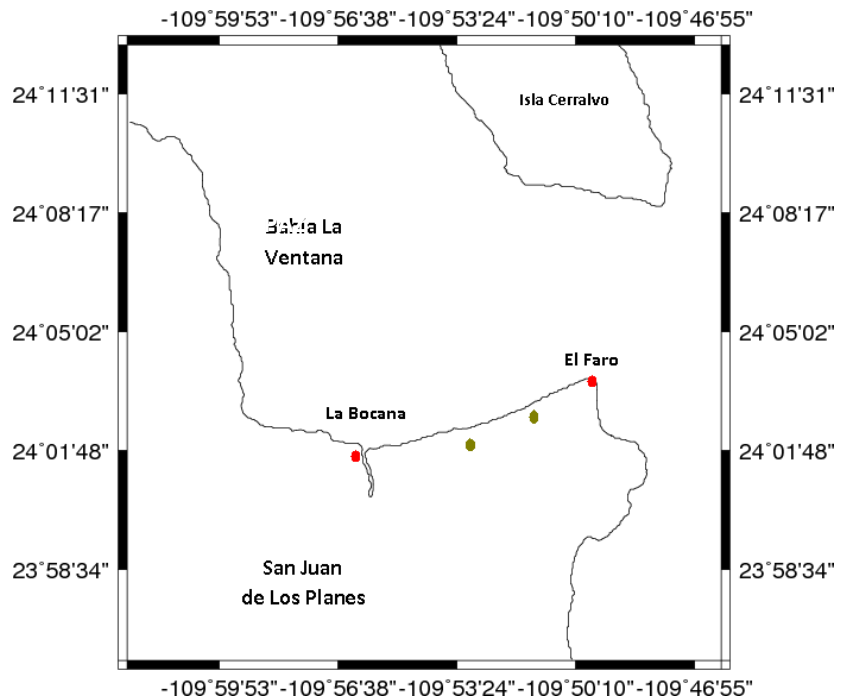


Fig. 2 Localización de estaciones de muestreo, La bocana, La Campana, Barco hundido, El Faro.



Fig.- 3 Imagen Satelital (Google) del área de estudio y los puntos de muestreo.

### **Características del área de estudio**

La delegación de San Juan de los Planes se localiza en las coordenadas 23°58'01" Latitud norte y 109°56'10" longitud oeste, aproximadamente a 50 km al sureste del municipio de la Paz, BCS. (Fig.2) Colinda al Norte y al Este con el Golfo de California y al oeste y norte con la capital del estado (La Paz) capital y San Antonio. La zona presenta como máximo una altitud de 20m sobre el nivel del mar y una superficie aproximada de 622 Km<sup>2</sup> (INEGI 2000).

Es una de las cuatro delegaciones que tiene el Municipio de La Paz, estado de Baja California Sur. A su vez esta delegación tiene tres subdelegaciones que son:

El Ancón, Agua Amarga y el Sargento. Entre los ejidos más representativos del lugar están: Juan Domínguez Cota, La Ventana, El Sargento, San Luís y Agua Amarga.

## Clima

De acuerdo a la distribución mundial de climas propuesta por Marsh y Dozier (1981), el área de los planes presenta el clima tipo BW (h') hw (e). clima seco desértico, cálido con una temperatura media anual mayor de 22°C, un régimen de lluvias en verano y una oscilación anual extremosa de la temperatura que varía entre 7° y 14°C (Nava, 1992). Presenta una temperatura media anual de 28° a 30°C, con temperaturas máximas en el mes de agosto. La temperatura media en invierno es de 16° a 18° C, teniendo las temperaturas más bajas en el mes de enero (Nava, 1992).

La precipitación media anual oscila entre los 100 y 200 mm, presentándose ciclones tropicales o chubascos durante los meses de verano y otoño. Los cuales se originan en el Océano Pacífico (Nava, 1992). Las lluvias en invierno son de menor importancia (menos del 15% de lluvia anual), presentándose principalmente en diciembre y enero (Bernal *et al.*, 2001; Salinas-Zavala *et al.*, 1990).

## Tipo de suelo

El tipo de suelo más abundante en la delegación de San Juan de los Planes es el Regosol, principalmente el de tipo éútrico (Re), presentando texturas gruesas en topografías altas y más finas conforme disminuye la pendiente. Su fase física es lítica, mientras que la química no está bien definida. Otro tipo de suelo presente en el área es el Regosol calcárico, no presenta fase física y química, esta principalmente conformado por arenas. Los regosoles de tipo éútrico asociados a los xerosoles háplicos (Xh) y regosoles calcáricos (Rc), muestran texturas gruesas y fase física pedregosa, son de color rojizo debido a la oxidación de minerales ferromagnesianos, y su espesor varía de acuerdo a la pendiente del terreno. Las zonas donde se encuentran los xerosoles son pobres en materia orgánica, con presencia de arcillas y nivel de erosividad de nivel moderado a alto (PDU, 2008).

Hacia el norte se encuentran suelos de tipo regosol éútrico, asociados a yermosoles háplicos. Los yermosoles (y) presentan una capa superficial pobre en materia orgánica y color claro, debajo de esta se encuentra una capa rica en arcillas y partículas de yeso similar a la anterior, permitiendo el crecimiento de vegetación de pastizal y matorral que le da estabilidad. Estos son suelo pocos susceptibles a la erosión. En los cauces de los arroyos se puede encontrar regosoles éútricos (Re), asociados a fluvisoles éútricos (Je), lo que sugiere que en esta zona se mezclan los suelos de partes altas (regosoles) y los de los cauces

(fluvisoles), presentándose en esta zona una alta susceptibilidad a la erosión (PDU, 2008).

## Flora

De acuerdo con el PDU (2008), el área de San Juan de los Planes se encuentra dentro de la zona biogeográfica de desierto sonorense, caracterizada por vegetación del tipo matorral xerófilo, de gran diversidad estructural y amplia gama de asociaciones vegetales, donde predominan las formas de vida arbustivas con adaptaciones al xeromorfismo.

La vegetación costera es considerada como una entidad fragmentada por no mostrar continuidad a lo largo de la línea de costa y las áreas donde se presenta ha sido poco definida de forma somera en las clasificaciones de vegetación de México (Rzedowski, 1978). Esta comprende vegetación acuática y subacuática, matorral xerófilo y vegetación halófila, según lo define este mismo autor.

El tipo de vegetación en el área es de tipo rastrero o arbustivo, formando pequeños matorrales que sirven de hábitats a la fauna costera, una de las especies más importantes y abundantes es Tripa de Aura (*Ipomoea pes-caprae*) ya que sirve como un estabilizador de las dunas (Benítez, 2007). De acuerdo con la información de INEGI 2005, esta región presenta elementos neárticos y neotropicales ubicándose en una zona faunística caracterizada por matorrales

áridos y semiáridos, con una vegetación de tipo matorral sarcocaula, subinerme y selva baja caducifolia (INEGI.gob.mx).

La monografía de la Delegación de San Juan de Los Planes, emitida por el IV Ayuntamiento de La Paz en 1983, menciona que la flora en esa región la componen algunas cactáceas como la pitahaya (*Machaerocereus gummosus*), el cardón (*Pachycereus*), la choya (*Opuntia sp*), la choya clavelina (*Opuntia molesta*), así como el Mezquite (*Prosopis globosa var. Mexicana*), palo verde (*Cercidium microphyllum*), cacachila, palo Blanco (*Lysiloma candida*), torote (*Pachycormus discolor*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), palo de arco (*Tecoma stans*), Lomboy (*Jatropha cinerea*), palo adán (*Fouquieria diguetii*), yuca (*Yucca válida*), Uña de gato (*Acacia greggii*) y vinorama (*Acacia brandegeana*).

## Fauna

La fauna encontrada en esta zona es básicamente de origen neo tropical, aunque debido al aislamiento geográfico y las condiciones climáticas de la península que han modificado profundamente la fauna de vertebrados terrestres de la región, estos se pueden encontrar muchas veces en hábitats diferentes a los que normalmente se encuentran.

Entre los animales más abundantes en la zona costera regional, están representados por la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrillo (*Spilogale putorius*), el gato montés (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans*), venado (*Odocoileus hemionus*), conejo cola blanca (*Sylvilagus audubonii*) y liebre (*Lepus californicus*), de los cuales solo la liebre, está considerada como especie rara dentro de la NOM-059-ECOL-1994; mientras que las aves están representadas por la paloma, la chacuaca, la churea, el halcón, el aguililla, el aura, el quelele, el gavilán, el cuervo, el gorrión, el calandrio, el cardenal, el pájaro carpintero y el pájaro azul. Los reptiles más comunes son la víbora de cascabel, la culebra, y el bejore, así como la chachora, rana y sapo. Mientras que solo menciona de manera muy generalizada que las aves costeras que están representadas en esa zona son, la gaviota, la golondrina, y el pelícano.

Sin embargo Howell y Webb (1995) en su guía de identificación de aves de México y el norte de América central, nombran las especies de aves que se distribuyen en el área, las cuales son, el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), garza ceniza (*Ardea herodias*), águila pescadora (*Pandión haliaetus*), caracara (*Caracara plancus*), halconcillo colorado o cernícalo americano (*Falco sparverius*), chorlito piquigrueso (*Charadrius Wilsonia*), chorlito semipalmado (*Charadrius semipalmatus*), chorlito tildío (*Charadrius v. vociferus*), patamarilla mayor (*Tringa melanoleuca*), zarapito trinador (*Numenius phaeopus hudsonicus*), playerito

occidental (*Calidris mauri*), gaviota piquianillada (*Larus delawarensis*), gaviota californiana (*Larus californicus*), gaviota patamarilla (*Larus livens*), golondrina marina mínima (*Sterna antillarum*), colibrí de xantus (*Hylocharis xantusii*), Colibrí de costa (*Archilochus costae*), carpinteo de gila (*Centurus uropygialis*), carpintero listado (*Picoides scalaris*), mosquero gris (*Empidonax wrightii*), mosquero cardenal (*Phyrocephalus rubinus*), copetón rojicenido (*Myiarchus cinerascens*), tirano de cassin (*Tyrannus vociferans*), golondrina arbolera (*Tachycineta bicolor*), chara azuleja (*Aphelocoma coerulescens*), cuervo grande (*Corvus corax*), baloncillo (*Auriparus flaviceps*), matraca desértica (*Campylorhynchus brunneicapillus*), perlita californiana (*Polioptila californica*), capulinerio negro (*Phainopepla nitens*), lanio americano (*Lanius ludovicianus*), chipe trepador (*Mniotilta varia*) y gorrión de brewer (*Spizella breweri*).

En lo referente a reptiles, la SEMARNAT (2002), reportó en la zona doce especies distribuidas en tres familias, de las cuales ocho son residentes de la región y se encuentran bajo alguna categoría o estatus dentro de la NOM-059-ECOL-1994.

Las especies más comunes en la zona son *Dipsosaurus dorsalis* (iguana del desierto), *Cnemidophorus hyperytrus* (guico), *Sceloporus magister* (bejore), *Sceloporus licki* (bejore), *Uta stansburiana* (cachora), *Phrynosoma coronatum* (camaleón), *Crotalus enyo* (víbora de cascabel), *Crotalus mitchellii* (cascabel de

cuernos) y *Crotalus ruber* (cascabel). Todas estas especies asociadas a hábitats de zonas áridas y vegetación de tipo matorral o matorral xerófilo-sarcocaulé.

## **Metodología**

Se realizó un reconocimiento e identificación de las especies de fauna y flora que se encuentran en el área de estudio, por medio de muestreos de campo. Estos se llevaron a cabo en las estaciones de muestreo, ubicadas en el área de estudio las cuales fueron; La Bocana, La Campana, Barco Hundido y El Faro, en cada estación se colocó un transecto perpendicular a la línea de costa de 100 metros de largo por 10 metros de ancho, el cual se dividió en tres partes, un punto playa, uno de duna y uno de post-duna.

## **Flora**

La descripción y caracterización de la vegetación se realizó utilizando el método Relevé (Anexo I), tomando en cuenta la presencia-ausencia de signos de perturbación, calidad de la vegetación, uniformidad de la estructura y composición vegetal.

La forma y tamaño del plot (poligonal de muestreo) relevé fue determinada de acuerdo a las formas de vida y estructura de la vegetación, por lo que se consideró un rectángulo de 10 m de ancho y 100 m de largo, colocado de manera perpendicular a la línea de costa a partir de donde inicia la vegetación. La identificación de las especies vegetales, se realizó con ayuda la del Catálogo de

Plantas Útiles de Baja California Sur (Piña, 1993), y la guía Baja California Plant Field Guide (Roberts, 1989). También se realizó un registro fotográfico de las especies vegetales encontradas, y se tomó una pequeña muestras de aquellas que no pudieron ser identificadas en el lugar, para posteriormente ser identificadas en el laboratorio.

### Aves

Se realizaron observaciones directas, como indirectas utilizando binoculares o telescopio y guía de identificación para determinar la especie. Se tomaron fotografías para apoyar la identificación de las aves avistadas. Estas observaciones se realizaron en la misma línea de transecto, tratando de cubrir una parte representativa de los hábitats presentes en el área. Para identificar las especies observadas se utilizó el manual Hand Book of Field Methods for Monitoring Landbirds (1993), Field guide to the birds of Western North America (2008) y Guide to the birds of México and Northern Central America (1995).

### Mamíferos

Realizado mediante observaciones directas, utilizando binoculares o telescopio y guía la de identificación Mamíferos de la Península de Baja California, también se utilizaran métodos indirectos que muestren la presencia de estos organismos en el área, como madrigueras, huellas, heces, etc. En caso de ser necesario, se

utilizarán trampas tipo Shermann con cebos, para los especímenes pequeños. (Zúñiga, 2004).

## Reptiles

La Identificación de los reptiles se llevó a cabo con ayuda de binoculares y la guía de identificación, Anfibios y reptiles de Baja California (McPeak, 2000). Cuando fue posible se atraparon especímenes con ayuda de trampas distribuidas a lo largo de los transectos, se identificaron y posteriormente se liberaron en el sitio en donde fueron colectados (Stebbins, 1985).

## **Resultados y Discusión.**

La vegetación dominante en el área de estudio es de tipo desierto Sonorense y matorral xerófilo, con diversidad de formas estructurales, donde predominan las formas de vida arbustivas adaptadas al xeromorfismo. La vegetación costera no se presenta de manera continua por lo que puede considerarse como fragmentada, pero se observó una variedad de asociaciones, como el matorral semidesértico que en las zonas de duna más cercanas a la línea de costa, no muestra las características típicas especialmente en la talla, ya que quedan expuestas a los vientos y al aporte de sales en el sedimento.

Los resultados de las especies de flora y fauna observadas en el área de estudio se compararon con las mencionadas en el PDU (2008), manifestación de impacto

ambiental programa desaladora el Sargento-La Ventana-El Teso (2007), y la Monografía de San Juan de los Planes (1983). En lo que respecta a vegetación, en este trabajo se observaron treinta y tres especies de las cuales doce se reportan como de importancia comercial, representando un 36% del total, siete son endémicas (21%) y seis de estas especies, lo equivalente al 18% son, de importancia comercial y además endémicas; diecisiete especies presentes en este trabajo no aparecen en el listado de vegetación del PDU (2008).

Tabla I.- Listado de especies vegetales encontradas en el área de estudio de este trabajo.

Nombre común	Nombre científico	PDU	Desaladora el Sgto-la V	Monografía SJDLP	Este trabajo
Torote colorado *	<i>Bursera microphylla</i>	*	*		*
Cardón pelón	<i>Pachycereus pringlei</i>	*	*	*	*
Viejito	<i>Mamillaria sp</i>	*			*
Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	*	*		
Ciruelo * **	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	*	*	*	*
Torote prieto o Copal *	<i>Bursera hindsiana</i>	*	*		
Torote blanco *	<i>Brusera odorata</i>	*	*		
Caribe *	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	*	*		*
Cholla clavelina	<i>Opuntia molesta</i>			*	
Cholla pelona* **	<i>Opuntia cholla</i>	*	*	*	*
Pitaya agria * **	<i>Stenocereus (Machaerocereus) gummosus</i>	*	*	*	*
Pitaya dulce * **	<i>(Lemaireocereus) Stenocereus thurberii</i>	*	*		*
Palo Adán *	<i>Fouquieria digettii</i>	*	*	*	
Lomboy *	<i>Jatropha cinerea</i>	*	*	*	*

Viejito	<i>Mammillaria spp</i>	*			*
Biznaga	<i>Ferrocactus peninsulae</i>	*			
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	*			*
Torote blanco *	<i>Bursera odorata Ornato</i>	*			
Palo verde *	<i>Cercidium floridium</i>	*	*	*	*
Palo blanco *	<i>Lysiloma candida</i>	*	*	*	*
San miguel *	<i>Antigonon leptopus</i>	*	*		*
Rama prieta * **	<i>Indigofera nelsonii</i>	*	*		
Palo Fierro - ejotón * **	<i>Pithecellobium confine</i>	*	*		
Mezquite	<i>Prosopis globosa Var. Mex</i>			*	
Cacachila	<i>Karwinskia humboldiana</i>			*	
Torote	<i>Pachicormus discolor</i>			*	*
Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>			*	
Yuca	<i>Yucca valida</i>			*	*
Uña de gato	<i>Acacia greggi</i>			*	*
Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>			*	*
Agave-maguey	<i>Agave deserti</i>				*
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>				*
Hierba del pasmo	<i>Bacharis sarathroides</i>				*
Coyote melón	<i>Cucurvita palmata</i>				*
Golondrina	<i>Euphorbia leucophylla</i>				*
Biznaga	<i>Ferrocactus towsendianus</i>				*
Campanilla	<i>Jaquemonthia abutiloides</i>				*
Pitayita-viejita	<i>Mamilaria phitauiana</i>				*
Mangle dulce	<i>Maytenus phillacanthoides</i>				*
Ciribe o choya del oso	<i>Opuntia bigelovii</i>				*
Cardón	<i>Pachycereus sp.</i>				*
Candelilla	<i>Pedilanthus macrocarpus</i>				*
Toji	<i>Phoradendron bolleanum</i>				*
Espuela del diablo	<i>Proboscidea althaefolia</i>				*
Salicornia	<i>Salicornia</i>				*

\*Especies de importancia comercial PDU 2008.

\*\*Especies endémicas

En lo que respecta a la vegetación por estaciones se pudo observar que las estaciones de la bocana y la campana comparten especies como el ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), mangle dulce (*Maytenus phillacanthoides*), espuela del diablo (*Proboscidea althaefolia*), golondrina (*Euphorbia leucophylla*) y, candelilla (*Pedilanthus macrocarpus*) en la zona de duna. Mientras que san miguel (*Antigonon leptopus*), se presenta con mayor frecuencia en la estación la bocana, y otras como costilla de vaca (*Atriplex canescens*), hierba del pasmo (*Bacharis sarathroides*) y salicornia (*Salicornia*) solo se presentan en la estación la campana. Para la zona de post-duna en estas mismas estaciones las especies presentes en ambas son agave- maguey (*Agave deserti*), lomboy (*Jatropha cinérea*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), choya (*Opuntia choya*), biznaga (*Ferrocactus peninsulae*), y pitaya agria (*Stenocereus (Machaerocereus)\* gummosus*). Observando, que algunas de las especies de la zona de duna para la estación la bocana se extienden también hacia la zona de post-duna, y que la vegetación predominante en esta misma zona, para la estación la campana es más de tipo arbustivo.

Tabla II.- Listado de especies vegetales distribuidas por zona, encontradas en el área de estudio de este trabajo.

Zona / Estación	Especies vegetales	
	Estación la Bocana	Estación la Campana
Zona de playa	h 2 , 3 mts Sin vegetación	h 0 , 5 mts Sin vegetación
Zona de duna	h 3 , 8 mts Campanilla ( <i>Jaquemonthia abutiloides</i> ) Candelilla ( <i>Pendilanthus macrocarpus</i> ) Ciruelo ( <i>Citocarpa edulis</i> )	h 5 , -5 mts Candelilla ( <i>Pedilanthus macrocarpus</i> ) Ciruelo ( <i>Citocarpa edulis</i> ) Costilla de vaca ( <i>Atriplex canescens</i> )

	Espuela del diablo ( <i>Proboscidea althaefolia</i> ) Golondrina ( <i>Euphorbia leucophylla</i> ) Mangle dulce ( <i>Maytenus phillacanthoides</i> ) Pitayita-viejita ( <i>Mamilaria phitauiana</i> ) San Miguelito ( <i>Antigonon leptopus</i> )	Espuela del diablo ( <i>Proboscidea althaefolia</i> ) Golondrina ( <i>Euphorbia leucophylla</i> ) Hierba del pasmo ( <i>Bacharis sarathroide</i> ) Mangle dulce ( <i>Maytenus phillacanthoides</i> ) Salicornia ( <i>Salicornia sp.</i> )
Zona post-duna	h 8 , 6 mts Agave-maguey ( <i>Agave deserti</i> ) Biznaga ( <i>Ferrocactus towsendianus</i> ) Campanilla ( <i>Jaquemonthia abutiloides</i> ) Candelilla ( <i>Pedilatus macrocarpus</i> ) Cholla ( <i>Opuntia cholla</i> ) Ciruelo ( <i>Citocarpa edulis</i> ) Coyote melón ( <i>Cucurvita palmata</i> ) Lomboy ( <i>Jatropha cinerea</i> ) Mangle dulce ( <i>Maytenus phillacanthoides</i> )	h -5 , 7 mts Agave-maguey ( <i>Agave deserti</i> ) Biznaga ( <i>Ferrocactus towsendianus</i> ) Cholla pelona ( <i>Opuntia chollai</i> ) Ciruelo ( <i>Citocarpa edulis</i> ) Lomboy ( <i>Jatropha cinerea</i> ) Matacora ( <i>Jatropha cuneata</i> ) Pitaya agria ( <i>Machaerocereus gummosus</i> ) Salicornia ( <i>Salicornia sp.</i> ) Toji ( <i>Phoradendron bolleanum</i> )
	Palo verde ( <i>Cercidium floridium</i> ) Pitaya agria ( <i>Machaerocereus gummosus</i> ) Pitaya dulce ( <i>Lemaireocereus thurberii</i> ) San Miguelito ( <i>Antigonon leptopus</i> ) Torote colorado ( <i>Bursera microphylla</i> )	

Las especies de fauna observadas, fueron veintitrés en total, quince de avifauna, cinco de herpetofauna y tres de mamíferos.

Tabla III.- Listado de especies animales encontradas en el área de estudio de este trabajo.

	Nombre común	Nombre científico	PDU	Desaladora el Sgto-La Ventana	Monografía SJDLP	Este trabajo.
AVES	Caracara	<i>Caracara plancus</i> *	*	*	*	*
	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i> *	*	*	*	*
	Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	*	*	*	*
	Chacuaca *	<i>Callipepla californica</i>	*		*	*
	Colibrí de costa	<i>Calypte costae</i>				*
	Colibrí de xantus	<i>Hylocharis xantusii</i>				*
	Gaviota	<i>Larus livens</i>			*	*

	Halcón de cola roja	<i>Falco mexicanus</i>	*		*	*
	Halcón de Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>				*
	Huilota *	<i>Zenaida macroaura</i>	*			
	Matraca desértica	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>				*
	Pájaro azul	<i>Mimus polyglottos</i>				*
	Paloma pitayera *	<i>Zenaida asiatica</i>	*	*		*
	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>			*	*
	Perlita Californiana	<i>Polioptila californica</i>				*
	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	*	*	*	*
REPTILES	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>				*
	Cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	*		*	*
	Serpiente látigo	<i>Masticophys flagellum</i>			*	*
	Lagartija cola de cebra	<i>Callisaurus draconoides</i>	*		*	*
	Lagartija cola de látigo	<i>Cnemidoporus sp</i>			*	*
MAMIFEROS	Conejo de cola blanca *	<i>Sylvilagus auduonii</i>	*			*
	Liebre *	<i>Lepus californicus</i>	*	*	*	*
	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	*	*		*

\*Caza deportiva

De las especies de aves, el colibrí de costa (*Calipte costae*), huilota (*Zenaida macroaura*), paloma pitayera (*Zenaida asiatica*) y perlita californiana (*Polioptila californica*), se presentaron en ambas estaciones de muestreo, para la zona de duna y post-duna; además del carpintero (*Melanerpes uropygialis*) y matraca desértica (*Campylorhynchus brunneicapillus*), se observaron con mayor frecuencia en la zona de post-duna para ambas estaciones. En cuanto a las aves de presa como el halcón de cola roja (*Falco mexicanus*) y el halcón de Harris (*Parabuteo*

*unicinctus*) y rapiña (*Catartes aura*), estas se observaron en zona de pos-t-duna para la estación la bocana.

Para la herpetofauna, se observó que, la lagartija cola de cebra (*Callisaurus draconoides*) y cola de látigo (*Cnemidoporus sp*), así como la serpiente látigo (*Masticophys flagellum*) se encontraron en la estación la bocana; y para la estación la campana, además de estas especies también se observaron la cascabel (*Crotalus ruber*) y la iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*).

El grupo de los mamíferos solo estuvo representado por la liebre (*Lepus californicus*), juancito (*Ammospermophilus leucorsu*) y el conejo de cola blanca (*Sylvilagus auduonii*) que solo se observó en la zona de post-duna para la estación la bocana.

Tabla IV.- Listado de especies animales distribuidas por zona, encontradas en el área de estudio.

Zona/ Estación	Grupo	Estacion la Bocana	Estación la Camapana
Zona de playa		Gaviota ( <i>Larus livens</i> )	Gaviota ( <i>Larus livens</i> )
Zona de duna	Aves	Chacuaca ( <i>Callipepla californica</i> ) Colibrí de costa ( <i>Calipe costae</i> ) Colibrí de xantus ( <i>Hylocharis xantusii</i> ) Huilota ( <i>Zenaida macroaura</i> ) Pájaro azul ( <i>Mimus polyglottos</i> ) Paloma pitayera ( <i>Zenaida asiatica</i> ) Perlita californiana ( <i>Polioptila californica</i> )	Colibrí de costa ( <i>Calipe costae</i> ) Huilota ( <i>Zenaida macroaura</i> ) Paloma pitayera ( <i>Zenaida asiatica</i> ) Perlita californiana ( <i>Polioptila californica</i> ) Pelicano café ( <i>Pelecanus occidentalis</i> )
	Reptiles	Lagartija cola de zebra ( <i>Callisaurus draconoides</i> )	Lagartija cola de zebra ( <i>Callisaurus draconoides</i> )

		Lagartija cola de látigo ( <i>Cnemidophorus sp</i> ) Serpiente látigo ( <i>Masticophys flagellum</i> )	Lagartija cola de látigo ( <i>Cnemidophorus sp</i> ) Cascabel ( <i>Crotalus ruber</i> ) Iguana del desierto ( <i>Dipsosaurus dorsalis</i> )
	Mamíferos	Juancito ( <i>Ammospermophilus leucorsu</i> ) Liebre ( <i>Lepus californicus</i> )	Liebre ( <i>Lepus californicus</i> )
Zona pos-tduna	Aves	Caracara ( <i>Caracara plancus</i> ) Carptinero ( <i>Melanerpes uropygialis</i> ) Colobri de costa ( <i>Calipte costae</i> ) Halcón de cola roja ( <i>Falco mexicanus</i> ) Halcón de Harris ( <i>Parabuteo unicinctus</i> ) Huilota ( <i>Zenaida macroaura</i> ) Matraca desértica ( <i>ampylorhynchus brunneicapillus</i> )	Cardenal ( <i>Carnialis cardinalis</i> ) Carptinero ( <i>Melanerpes uropygialis</i> ) Colobri de costa ( <i>Calipte costae</i> ) Huilota ( <i>Zenaida macroaura</i> ) Matraca desértica ( <i>ampylorhynchus brunneicapillus</i> ) Paloma pitayera ( <i>Zenaida asiática</i> ) Perlita californiana ( <i>Polioptila califónica</i> )
		Pájaro azul ( <i>Mimus polyglottos</i> ) Paloma pitayera ( <i>Zenaida asiática</i> ) Zopilote ( <i>Catartes aura</i> )	
	Reptiles	Serpiente cola de látigo ( <i>Masticophys flagellum</i> ) Lagartija cola de látigo ( <i>cnemidophorus sp.</i> )	Lagartija cola de zebra ( <i>Callisaurus draconoides</i> ) Iguana del desierto ( <i>Dipsosaurus dorsalis</i> )
	Mamíferos	Liebre ( <i>Lepus californicus</i> ) Juancito ( <i>Ammospermophilus leucurus</i> ) Conejo de cola blanca ( <i>Sylvilagus auduonii</i> )	Liebre ( <i>Lepus californicus</i> ) Juancito ( <i>Ammospermophilus leucurus</i> )

### Observaciones indirectas

Las observaciones indirectas, se presentaron en las dos estaciones de muestreo, siendo más evidentes en la estación la Bocana, donde se logró coleccionar muestras de heces de mamíferos y fotografías de nidos, de aves, presentándose para

ambas estaciones, en la zona de post-duna, donde se encontraban los árboles y cardones de mayor altura.

Es importante mencionar que aunque no ocurrió dentro de los transectos donde se realizaron los censos, en las zonas aledañas a las estaciones de muestreo, se observaron perturbaciones de consideración, como tala de árboles, tiraderos de llantas, desmonte y lotificación de terrenos, así como construcción de viviendas y caminos.

### **Conclusiones.**

De acuerdo con las normas preliminares del artículo uno y dos de la Ley General de Equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA), establecen de manera reglamentaria la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para lo cual es indispensable elaborar diagnósticos de la situación ambiental con el objeto de crear las bases en las políticas de ordenación, ya que se ha identificado la necesidad de tomar en cuenta la situación ambiental en el proceso de planificación y toma de decisiones, esto con la finalidad de que los beneficios del desarrollo económico y social se relacionen de manera coherente con los características y servicios ecosistémicos que ofrece cada ambiente.

Para que un diagnóstico ambiental sea verdaderamente representativo, debe integrar también el aspecto económico y social, debiendo realizarse de manera periódica pues de lo contrario solo se obtendrá una visión de un punto en el espacio, cuya característica principal es el cambio.

Otro aspecto importante a considerar es que se deben definir los objetivos específicos desde el inicio, sobre todo para evitar problemas de costos y tiempos. Podemos decir que el objetivo principal no solo desde un punto de vista ambiental si no también económico y social, son, obtener la mayor ganancia posible al menor costo, pero esto deja de lado los efectos a largo plazo que se hacen sobre el medio y los recursos, lo que a futuro reduce la posibilidad del desarrollo sostenido.

Debido a que la frecuencia de un diagnóstico está dada por las propias características del sistema o subsistema y por los objetivos de desarrollo de cada sistema o subsistema, este debe corresponder a la periodicidad del plan de desarrollo de la zona. Además de esto, la posibilidad de que ocurran cambios repentinos o drásticos, así como futuros impactos, hacen aconsejable la continuidad y flexibilidad en la frecuencia de su realización.

El diagnóstico debe enfocarse en aquellos procesos que la sociedad considere básicos para el cumplimiento de los objetivos de un sistema, y quien diseña el diagnóstico no debe basarse solamente en el conocimiento científico, técnico o en la importancia y función de dichos procesos, sino también la tradición regional.

Dado que la actividad humana incide sobre el entorno natural, los cambios provocados, pueden resumirse en tres tipos de cambios, cambios de uso de suelo, contaminación y agotamiento de los recursos naturales, esto se traduce tanto en pérdida de oportunidades de desarrollo del medio rural, como pérdida de bienestar en la calidad de vida en el medio urbano. Aunque las causas que los originan son de carácter puntual y sobre una determinada superficie, estas pueden afectar a una gran cantidad de población, sus efectos pueden extenderse o manifestarse en lugares alejados a su origen o pueden originar otros procesos en cadena difíciles de prever.

El impacto causado sobre el ambiente por la simple ocupación de un área, se origina por la localización de una actividad, ya sea industrial, de urbanización o por el desarrollo de vías de comunicación, suele ser de tipo irreversible manifestándose por la destrucción del suelo, su capacidad productiva, recubrimiento vegetal y poblaciones naturales localizadas en su entorno inmediato, modificando la estabilidad y evolución de los flujos de energía y su

equilibrio natural (Carrizosa, 1983). En el mejor de los casos, la interferencia de elementos ajenos al medio ocasiona una alteración en la percepción de sus valores naturales, pero por lo general se manifiestan como una modificación negativa.

Al realizar una caracterización o inventario biológico, lo que se busca es obtener información necesaria y suficiente que nos permita describir el medio de manera operativa. De la calidad de esta información y su manejo dependerán los resultados de las siguientes etapas y las decisiones que se realicen en la planificación y ordenamiento de la zona estudiada.

Para esto, se requiere previamente hacer una investigación bibliográfica de la información existente, trabajos realizados con anterioridad, referencias bibliográficas, referencias geográficas, mapas, fotografías aéreas y todo tipo de información útil para el estudio, se debe tomar en cuenta la antigüedad de esta información, así como del grado de detalle y calidad de la misma.

Otro punto importante que debe ser considerado es el tiempo y presupuestos con que se cuenta, para decidir cuál será la información relevante que deberá ser

considerada para el estudio, pues esto evitara que se realicen muestreos o se tomen datos inútiles.

Para lograrlo los datos deberán ser significativos es decir, considerar solo los parámetros que arrojen datos referentes a los objetivos del muestreo, y en cantidad suficiente para manejarlos y asimilarlos sin perder de vista los objetivos del estudio; operativos, es decir que se puedan transformar en indicadores o que se puedan expresar cartográficamente o en mapas; de fácil acceso y que no comprendan periodos de tiempo prolongados, con calidad suficiente y que vayan de acuerdo con el modelo que se maneja para su análisis y tratamiento. Para la realización de trabajos de investigación la complejidad de los modelos está justificada, pero para estudios generales o descriptivos se opta por modelos sencillos, aunque siempre es recomendable un punto medio entre la precisión y la sencillez, debido a la complejidad de las interacciones y fenómenos que se están estudiando.

## Bibliografía

- Benítez Z.M. 2007. Anidación de tortugas marinas en las playas de san Juan de los Planes (B.C.S), en el periodo de Julio del 2006 a febrero del 2007. Memoria de servicio social.UABCS.36 p.
- Bernal, G. P. Ripa y J.C. Herguera. 2001. Variabilidad oceanográfica y climática en el bajo Golfo de California: influencias del Trópico y el Pacífico Norte. Ciencias Marinas. 27 (4): 595-617 p.
- Cerda, S.R. 2008. Desarrollo local en la globalización: El caso de San Juan de Los Planes, B.C.S. Tesis de licenciatura.UABCS.148 p.
- Carrizosa, J. 1983. Planificación del Medio Ambiente. CIFCA. España. 112 p.
- Dunn, J.L., Alderfer J.2008. Birds of North America Western Region. National Geographic Society.U.S.A. 447 p.
- Howell S.N.G y Webb S. 1995. A Guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford. USA. 851 p.
- INE. 2007. [http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/16/parte2\\_10.html](http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/16/parte2_10.html)  
INEGI.gob.mx
- INEGI. 2000.
- INEGI. 2005.
- Manifestación de impacto ambiental Programa desaladora el Sargento-La Ventana-El Teso. 2007. SEPARATA. No. DGIRA/049/07 SEMARNAT/DGIRA. México. 60 p.
- Marsh, W.M. y J. Dosier. 1981; Landscape: an Introduction to physical geography. Adison-Wesley, U.S.A. 637 p.
- McPeak, R.H.2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Global Interprint, Santa Rosa, California. U.S.A. 99 p.

- Mellink E., Luevano J., Domínguez J. Mamíferos de la Península de Baja California. CICESE-TELNOR. Ensenada B.C. 118 p.
- Minnesota Department of Natural Resources. 2007. A handbook for collecting vegetation plot data in Minnesota: The relevé method. Minnesota, U.S.A. 60 p.
- Monografía de San Juan de Los Planes. 1983. Colección Cabildo. Serie: Monografías y Documentos. IV Ayuntamiento de La Paz. 57 p.
- Nava Sánchez, E.H. 1992. Sedimentología de la cuenca de San Juan de los Planes Baja California Sur México. Tesis de Maestría. UABCS. 166 p.
- Oceguera C.D.K.E. 1998. Anidación de tortugas marinas en Loreto y San Juan de Los Planes, Baja California Sur México. Y propuesta para su conservación. Tesis de Maestría, UABCS. 100 pp.
- Piña, P.F. 1993. Catálogo de Plantas Útiles de B.C.S. SARH campo experimental Todos Santos. 51 p.
- Plan de Desarrollo Urbano de Los Planes, El Sargento y Ensenada de Muertos. 2008. Segundo avance, H. XII Ayuntamiento de La Paz.
- Ralph, J.C. Geupel, L.G. Pyle, P. Martin T. E. De Sante, D.F. 1993. Hand Book of Field Methods for Monitoring Landbirds. General Technical Report, U.S.A. 41 p.
- Roberts, C.N. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Publishing Company. La Jolla, California. U.S.A. 309 p.
- Rodríguez, T.R.E. Altable, F. Bustamante, H.C.S. Landavazo, M.A. Barajas, T.D. Altable, M.E. Llamas, P.J. Cruz, G.E. Hernández, R.I. Vicente, G.A. Berduzco, A. C. Mota, D.G. 2003. Historia general de B.C.S. Los Procesos políticos. Plaza y Valdés. Mexico. 783 p.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.
- SEMARNAT-CIBNOR. 2009. Estudio de impacto ambiental en San Juan de los Planes.

Stebbins, C.R. Peterson. 1985. Field Guides-Western Reptiles and Amphibians. Library of Congress. USA. 336 p.

Torres, C.M.A. 2006. Impacto Socioeconómico y ambiental La pesca deportiva y Recreativa, en la zona de la Bahía de La Paz- Punta Arena, B.C.S. Durante el Periodo 199p-2000. Tesis de Maestría. UABCS.76 p.

Zúñiga, B.F. González, D.H. Prieto, P.J.L. Carranza, D.M.C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM. México. 507 p.

## **Anexo I. Manual para colecta de datos para muestreos de vegetación en Minnesota: Método Relevé.**

El uso de relevé para el estudio de vegetación, implica tomar en cuenta dos consideraciones. Uno es el método en el que los relevés son colocados en el área de estudio. Y el segundo es como son colectados en el plot los datos de cobertura de especies de plantas. Ambas consideraciones están influenciadas por los objetivos y requerimientos del estudio.

Los métodos de colocación de plots en estudios de relevé, se pueden separar en dos categorías generales, subjetivos y objetivos. En un estudio de relevé típico que involucre un método de colocación subjetivo, el investigador divide el área de estudio en zonas de muestreo, basándose en unidades de comunidades identificadas previamente en un estudio de reconocimiento realizado antes de la colocación de los plots. Entonces un simple plot de relevé es colocado en un sitio cuidadosamente elegido en donde las muestras obtenidas representen los atributos de todo el sitio como un todo. La colocación subjetiva de un plot se usa más comúnmente en aquellos estudios donde la meta es describir o caracterizar la vegetación- por ejemplo, en el desarrollo de clasificación de comunidades de plantas. En manos de un investigador familiarizado con la vegetación del área de estudio, el método de colocación subjetivo presenta una mayor producción de clasificaciones adecuadas en menos tiempo y usando un menor número de plots que aquellos estudios que utilizan el método de colocación objetivo y por lo tanto se presenta como una alternativa más eficiente.

Los datos colectados usando el método subjetivo, no son adecuados para un análisis utilizando estadística de probabilidad, aunque se pueden resumir o describir usando técnicas numéricas como la clasificación por ordenación.

La utilidad de la colocación de plots por el método subjetivo se hace evidente cuando se consideran proyectos cuyo objetivo es describir o clasificar vegetación nativa en ambientes fragmentados; esto, ha sido una aplicación significativa de la técnica en DNR. En dichos estudios el propósito es caracterizar tan fielmente como sea posible muestras de vegetación no alterada, lo cual deliberadamente requiere que la colocación de los plots, este ubicada lejos de los bordes de campos y caminos u otras áreas entrópicamente modificadas que puedan influenciar la composición de especies en la zonas cercanas al área de muestreo, alterando los resultados del análisis. La colocación subjetiva de los plots, también permite la caracterización adecuada de comunidades de plantas raras o menores en un área de estudio, la cual tendería a ser subestimada en estudios de vegetación utilizando el método de colocación objetivo.

En general en estudios de relevé que utilizan en método de colocación subjetivo, la calidad y utilidad de los descriptores resultantes o clasificaciones de vegetación, dependen en gran medida de las habilidades de campo del investigador, así como en identificar las áreas y colocar las zonas de muestreo para que se obtenga un rango completo de la variación de la vegetación en el área de estudio. El investigador debe permanecer con mente abierta acerca de la división o selección del área de estudio y estar preparado para ajustar el criterio de muestreo inicial y las unidades, si se hace evidente que ciertos tipos de comunidades recurrentes no fueron identificadas durante el muestreo preliminar de reconocimiento.

En estudios realizados con el método de colocación objetivo, los plots de muestreo son colocados tanto de manera aleatoria como en intervalos regulares (p. ej. Sistemáticamente) a lo largo de toda el área de estudio,

o alternativamente el área de estudio se puede dividir en unidades generales de acuerdo a los tipos de vegetación, grupos de especies dominantes, tipos de substratos, unidades de manejo u otro criterio general y se colocan los plots de manera aleatoria o sistemática dentro de estas unidades; estos últimos son un ejemplo de muestreo aleatorio estratificado o muestreo sistemático estratificado. En general la ubicación objetiva de los plots es usada en estudios experimentales (más que descriptivos), donde la meta del estudio requiere que los datos colectados sean tratados con estadística de probabilidad. Los ejemplos pueden incluir estudios de monitoreo de vegetación en los que se busca detectar diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo en los puntos del muestreo en el medio ambiente, o un estudio usando técnicas de correlación o regresión para probar la relación de comunidades de plantas y factores medioambientales. Entrar en una discusión sobre el estudio y diseño utilizando el método de colocación objetivo de los plots, esta mas allá del alcance de este manual, pero un punto de partida de información general puede incluir a Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), Greig-Smith (1983), o Bonham (1989).

La segunda gran consideración en el uso de relevés, concierne a la determinación de cobertura de especies de plantas dentro del plot de releve: ya sea que este se estime por aproximaciones visuales (a ojo) o por medios mecánicos. La elección entre estimaciones oculares o mecánicas de la cobertura, está influenciada por los requerimientos del estudio, involucrando el tiempo y recursos disponibles para coleccionar los datos versus situaciones de repetibilidad de la observación y resolución de los datos colectados. Las estimaciones de cobertura oculares se realizan cuando el tiempo y los recursos para la colecta de los datos son limitados (relativo al tamaño del área de estudio y rango de vegetación que será muestreada) y los datos que serán usados para propósitos descriptivos tales como clasificación de la vegetación.

Las estimaciones de cobertura oculares se realizan comúnmente usando una escala con casi todas las clases de cobertura tal como la escala de Braun-Blanquet, la cual tiene siete categorías para estimar la abundancia de especies y cobertura. La amplia cantidad de categorías, ayuda a promover la concordancia entre diferentes observadores cuando se estima cobertura. Una amplia cantidad en lugar de unas cuantas categorías, puede también ser muy apropiado para describir especies que tienen grandes variaciones de cobertura a lo largo de una temporada en curso o de temporada en temporada; de esta manera uno no da un falso sentido de exactitud a una variable tan efímera (Barbour et al. 1999. McCune and Grace 2002). Los datos colectados por medio de estimación visual son considerados semicuantitativos. El uso de muchas categorías, puede hacer que los datos sean inadecuados para análisis estadístico si no se toman en cuenta algunos supuestos (Bonham 1989). Los datos pueden carecer de la resolución necesaria para detectar variaciones finas, en cobertura de especies a través del tiempo (como en estudios de monitoreo) o a lo largo de un gradiente ambiental (Pakarinen 1984).

En estudios que requieren la obtención de datos estadísticos rigurosos, la cobertura de especies puede ser estimada en el plot utilizando métodos que incorporen mediciones mecánicas, como métodos de punto intersección de líneas, o fotográficos. Cuando los datos son estimados por medios mecánicos más que estrictamente a ojo, el observador puede también obtener el porcentaje de cobertura a lo largo de una escala finamente dividida (por ejemplo, incrementos de 1% de cobertura) y no es necesario basarse en todas las clases usadas cuando se estima cobertura de manera visual. Los datos de cobertura obtenidos usando medios mecánicos son considerados cuantitativos, ya que las mediciones minimizan los juicios subjetivos

hechos por el observador (Bonham 1989). En comparación con la estimación visual, la estimación mecánica de cobertura de especies generalmente incrementa el tiempo requerido para completar la colecta de datos dentro de un plot individual.

Discusiones detalladas de métodos de releve en muestreos de tipos de vegetación específicos, son presentados por varios autores en Knapp (1984), Tomback et. al. (2005), Jennings et. al. (2004) realizan una revisión de textos que conciernen al diseño de muestreos, ubicación del plot y estimación de cobertura entre otros aspectos del muestreo.

## Métodos

### Colocación del plot relevé.

Inspectores junto con el departamento de estudios biológicos del condado de Minesota, patrimonio natural y programas de investigación, y programa de clasificación ecológica del suelo del DNR, realizan relevés principalmente para su aplicación en la caracterización o clasificación de vegetación nativa y siguen los métodos básicos desarrollados por Braun-Blanquet. Los inspectores dividen primero el área en unidades, casi siempre de acuerdo a las comunidades de plantas nativas. Estas unidades son identificadas utilizando fotointerpretación aérea, conocimiento previo del área de estudio y otra información (tal como suelos, o mapas geológicos y son transcritos en mapas como guía. La conveniencia de ocurrencia de cualquier comunidad vegetal (o punto de muestreo) para colocar un plot de releve es determinada por la calidad de la vegetación y la presencia ausencia de signos perturbación relacionados con el ser humano. También se busca seleccionar comunidades o puntos de muestreo que contengan todas las posibles variaciones de vegetación en un ambiente dado o en una región geográfica. Esto se logra distribuyendo los relevés a lo largo de las diferentes características de la comunidad que la hacen variar, tales como substrato, posición de la pendiente, suelos etc., En algunos escenarios naturales, algunos tipos de comunidad, las características idóneas pueden presentar una baja probabilidad de ocurrencia y en otros casos puede no ser posible para el investigador encontrar suficientes puntos de muestreo que contengan el amplio rango de variación natural de la comunidad, por ejemplo en zonas agrícolas de Minnesota, restos de bosque de hoja caducifolia en buen estado, se encuentran frecuentemente limitados por laderas con mucha pendiente, mientras que los bosques que se encuentran en zonas de buen nivel pueden presentar diferencias en la composición de especies de plantas que aquellos que se encuentran limitados por pendientes, o pueden estar demasiado perturbados para muestrear comunidades de plantas nativas.

Cuando un investigador decide realizar un releve dentro de un punto determinado, los criterios usados para determinar el plot son: **1)** el punto es representativo del sitio de muestreo como un todo; **2)** el sitio es uniforme en composición vegetal y estructura, así como en tipo de hábitat (considerando humedad del suelo, substrato, aspecto, hidrología etc.); **3)** la vegetación en el área de muestreo se encuentra ecológicamente intacta y no presenta actividad relacionada a perturbaciones humanas; y **4)** el plot no se encuentra cercano a ningún ecotono o límite entre diferentes tipos de vegetación. Si existe variación de la vegetación en la cercanía del plot, se anotarán estas diferencias en la hoja de campo del releve, indicando las diferencias en los tipos de vegetación y la naturaleza de los límites entre estos. El investigador también hipotetiza que

factores ambientales pueden estar causando este patrón en la vegetación. En estudios de clasificación, la importancia de colocar un plot releve en áreas de vegetación y hábitat uniforme no puede ser sobre enfatizado. Si un plot de releve contiene una pequeña área que claramente difiere de la vegetación del resto del plot- como una pequeña depresión en un bosque alto- la presencia de dicha área se anota en la hoja de campo.

En ocasiones los plots se colocan deliberadamente para incluir diferentes tipos de vegetación, por ejemplo, cuando dos tipos distintos de vegetación se encuentran fuertemente asociados uno con otro y se repiten dentro de un escenario natural bajo un patrón determinado. En estos casos, frecuentemente se indica en la hoja de campo que el propósito del releve es caracterizar esta asociación entre los tipos de vegetación. Los inspectores del DNR también realizan relevés para otros propósitos como la clasificación de vegetación nativa, caracterización de hábitats de plantas raras o para describir áreas de ecotono. En estos casos los puntos de muestreo o los plots se determinaran bajo un criterio diferente que aquellos usados para los propósitos de clasificación- esto comúnmente se indica en la hoja de datos del releve hecha por el inspector.

#### Tamaño y forma del Plot Relevé

Cada plot de relevé debe ser suficientemente largo como para incluir la mayor cantidad de especies que se distribuyen con regularidad en la zona de muestreo. El tamaño apropiado de un plot relevé, puede ser determinado construyendo una curva de "especies-área". Esto frecuentemente se hace muestreando plots anidados en un área homogénea en una zona representativa de dicho tipo de vegetación y comparando el número de especies observadas contra el tamaño del plot. Para la vegetación en las regiones templadas, la pendiente de la curva de especies-área tiende a ser fuerte al principio y luego los niveles en el número de especies disminuyen a medida que aumenta el tamaño del área en el plot de muestreo.

La intersección del tamaño del plot y el punto al cual la curva de rendimiento aparece en el área (superficie) mínima de muestreo. Este proceso se repite en varias replicas representativas del tipo de vegetación, en donde los valores mayores resultan en el área mínima, la cual es usada como guía para determinar el tamaño del plot releve.

En la práctica el área mínima, esta generalmente correlacionada con las formas de vida de las plantas y la estructura de la vegetación, así que no es necesario determinar el tamaño mínimo del releve para cada estudio. Guías para el tamaño de relevé basadas en investigaciones de curvas de especies-área para diferentes tipos de vegetación son proporcionadas en Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), Westhoff y van der Maarel (1978), y Knapp (1984c) (see Table 1). Chytrý y Otypková (2003) realizan una revisión y discusión del tamaño de los plots utilizados históricamente en Europa. Para Minnesota, un plot de 400 metros cuadrados en vegetación boscosa y 100 metros cuadrados en vegetación sin árboles, generalmente excede el mínimo de área de muestra. Peet et al. (1998) presentan un enfoque de la trama de diseño que incorpora una matriz de

módulos de 10 metros por 10 metros y permite flexibilidad en el tamaño y la intensidad del área de la muestra, dependiendo de los requisitos del estudio.

Los inspectores DNR suelen utilizar cuadrados parcelas relevé de 20 x 20 metros en los bosques de tierras altas, bosques, sabanas, humedales y bosques, y de 10 x 10 metros en praderas, pantanos, arbustos y pantanos abiertos. La forma de la parcela y su orientación (si es de forma irregular) son importantes principalmente en la vegetación con patrones regulares o periódicos a una escala más fina que el tamaño del plot. Por ejemplo en la cadena pantanosa de Minnesota, la cual consiste en cantos de turba y valles inundados, las crestas y valles pueden ser lo suficientemente estrechas de manera que un plot de relevé de 10 X 10 metros siempre contendrá una porción de ambos. Si un inspector quisiera contrastar las características de estos dos tipos de vegetación, sería apropiado utilizar plots de relevé rectangulares colocando cada plot de relevé en una cresta o en un valle. Otra manera alternativa si se quiere estudiar la vegetación como un todo, se recomienda colocar los plots rectangulares de manera transversal a lo largo de las crestas o los valles. La forma del relevé también puede ser alterado cuando se muestrea una zona de vegetación la cual varía en relación a la pendiente o aspecto. En general, la forma del plot de releve esta dado por el propósito específico del estudio de vegetación, aunque siempre que sea posible deberán realizarse plots cuadrados, ya que son preferibles a los oblongos o de forma irregular ya que tienen cocientes más bajos en la zona de borde.

Tabla 1.- Áreas mínimas para tipos de vegetación seleccionados (compilado de Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), Westoff and van der Maarel (1978), y Knapp (1984).

Tipo de vegetación	Ejemplo en Minnesota	Área (m. cuadrados)
Bosque templado caducifolio	Bosques sureños húmedos de arce y tilo Bosques méxicos centrales de roble y álamo	100-500
Bosque de coníferas boreales	Zonas pantanosas pobres en coníferas Bosques del norte de pino y arena seca	100-500
Comunidad de arbustos	Zona de matorral con base de roca Pradera méxica	10-250
Pastizal	Pradera seca sureña	25-100

#### Registro de la ubicación del relevé

Después de decidir la ubicación, tamaño y forma del plot releve, la ubicación del plot es determinada mediante el uso de un GPS, o si no se cuenta con uno puede registrarse en un mapa de campo. La ubicación también puede ser registrada mediante una fotografía aérea, si es que se utiliza este método como medio de orientación en campo. Posteriormente las coordenadas GPS pueden ser utilizadas para crear un mapa que muestre la ubicación del plot o se puede fotocopiar el mapa o fotografía y adjuntar a la hoja de campo. También es de utilidad hacer una breve descripción del área en donde se coloco el relevé, marcando rasgos distintivos del lugar como rocas, cercos, ojos de agua o cualquier otra cosa que ayude a identificar la zona.

Delineando el plot de releve.

El paso final antes de registrar los datos del área de estudio, es delinear el plot. En la mayoría de los casos, los límites del plot y sus esquinas, pueden ser establecido midiendo el perímetro del plot y haciendo ángulos de 90° con ayuda de un compás de campo para delimitar las esquinas, las cuales se marcan con banderillas al igual que los puntos medios de cada lado y la parte central del plot de muestreo (técnicas más precisas para delinear parcelas se describen en el Apéndice C.)

### Registro de datos

La hoja de datos de relevé utilizada por el DNR tiene dos lados, uno con campos de datos para registrar la información del sitio (fig. 2) y el otro con líneas y columnas para registrar las especies y la información fisionómica de la vegetación. (fig. 6 página 25; apéndice D, para información sobre la obtención de una copia imprimible de la hoja de campo de relevé de la DNR). Algunos de los datos del sitio son tomados en campo; otros datos del sitio son recopilados de mapas, listados o tablas en oficina: los datos de especies, se recopilan en campo, a excepción de las especies que son colectadas para realizar una identificación o corrección.

Muchos de los datos de campo tienen una línea o espacio amplios, para escribir el nombre de la variable acompañado de un código de dos a cinco caracteres. Los códigos usados en el relevé, sirven para hacer más eficiente el almacenamiento de bases de datos y su utilización. No es necesario poner los códigos si el colector de los datos no los conoce; estos códigos pueden ser transcritos de diccionarios o manuales, cuando los datos del relevé se pasen a la base de datos. (Figura 2).

### Hoja de datos del sitio

#### Información general

No. De relevé: a cada relevé se le asigna un número de identificación de cuatro dígitos, para ser ingresado en la base de datos. Este número es determinado por el equipo de trabajo del área de estudio, según lo indique el libro en el número de folio.

Nombre o código de Id de quien realiza el releve: por lo general es un código de tres letras el cual consta de la iniciales de quien realiza el relevé o en su caso se escribe el nombre completo en el espacio en blanco, y posteriormente al ingresar los datos en la base de datos, se le asignara un código único de identificación. Si los relevés están siendo realizados periódicamente por varias o un grupo de personas, se puede aginar un código de identificación para el grupo, anotando a un lado los nombres de quienes integran el grupo.

No. De relevé realizado por esa persona: (opcional) este dato por lo general se anota cuando se pasa la información a la base de datos y sirve para llevar un control de cuantos relevés ha realizado esa persona en una temporada de muestreo.

Nombre del lugar del relevé: (opcional) este dato permite llevar un registro de la zona del relevé para dar un seguimiento en caso de futuros muestreos.

Institución que realiza el relevé: es el nombre la organización o institución que realiza el estudio (Centro de investigación, universidad, gobierno, etc.)

Propósito del relevé: Aquí se marca con un círculo la opción que indica el propósito del relevé, como por ejemplo Clasificación, Documentación del sitio, Hábitat de especies raras, monitoreo u otras. Algunos de los propósitos de un relevé son, clasificación de comunidades, documentación del sitio, caracterización de hábitat de vegetación rara, manejo de impactos de vegetación etc., Esta información es útil ya que permite decidir un relevé puede ser incluido en las bases de datos para futuros estudios o análisis.

Fecha: Escrita en formato día, mes y año, donde el primer campo se compone de dos dígitos, el segundo campo correspondiente al mes, se compone las tres primeras letras del mes correspondiente y el tercer campo referente al año se compone de los cuatro dígitos del año en curso. Por ejemplo: 17 Jun 2008

Fig. 2 hoja de relevé, lado de registro de datos de información del sitio.

Institución que realiza el relevé _____	No. De relevé _____
<b>Información general</b>	<b>Hoja de datos del sitio</b>
No. De relevé _____	
Nombre o código de Id de quien realiza el releve _____	
No. De relevé realizado por esa persona _____ Nombre del lugar del relevé _____	
Institución que realiza el relevé _____	
Propósito del relevé <input type="checkbox"/> Clasificación <input type="checkbox"/> Documentación del sitio <input type="checkbox"/> Hábitat de sp. Raras	
<input type="checkbox"/> Monitoreo <input type="checkbox"/> Otra _____	
Fecha _____ Mes _____ Año _____	
Localidad _____ Estado _____ Propietario del terreno _____	
Vegetación: <input type="checkbox"/> Boscosa <input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Meseta <input type="checkbox"/> Humedal	
Clase de comunidad nativa de plantas: _____	
Tipo/subtipo de comunidad nativa de plantas: _____	
Releve típico de soporte: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No    Si responde No especifique _____	
Ubicación del plot relevé: <input type="checkbox"/> Lejos de los límites de la comunidad <input type="checkbox"/> Moderadamente lejos de los límites de la comunidad	
<input type="checkbox"/> Cerca de los límites <input type="checkbox"/> Ecotonal	
<b>Información de ubicación</b>	
UTM _____ N	Latitud _____° _____' _____"
_____ E	Longitud _____° _____' _____"
UTM _____ Aproximación en m	Municipio _____ Sección _____
Coordenadas calculadas: <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Mapa (adjunto)    Marcador permanente <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si _____	
<b>Información del plot</b>	
Tamaño del plot: _____ m X _____ m = _____ m <sup>2</sup>	
Elevación: _____ m    Pendiente _____    Aspecto _____	
_____	
Contexto topográfico: <input type="checkbox"/> Cresta <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Base <input type="checkbox"/> Depresión <input type="checkbox"/> plano <input type="checkbox"/> Incierto	
Perfil del suelo	
Tipo de suelo _____ Textura _____ Permeabilidad del suelo <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Basura: <input type="checkbox"/> Hojas <input type="checkbox"/> Pastos <input type="checkbox"/> Ramas    % _____ Humus: <input type="checkbox"/> Tierra de hoja <input type="checkbox"/> Tierra de pradera <input type="checkbox"/> Hojarasca    % _____	
Notas: _____	
_____	

Diámetro de los árboles		Notas:
Especies	V/M	Diámetro (cm)

D. M<sup>à</sup>x. \_\_\_\_\_ D. M<sup>í</sup>n. \_\_\_\_\_ D. Mod. \_\_\_\_\_

Propósito del relevé: Aquí se marca con un círculo la opción que indica el propósito del relevé, como por ejemplo Clasificación, Documentación del sitio, Hábitat de especies raras, monitoreo u otras. Algunos de los propósitos de un relevé son, clasificación de comunidades, documentación del sitio, caracterización de hábitat de vegetación rara, manejo de impactos de vegetación etc., Esta información es útil ya que permite decidir un relevé puede ser incluido en las bases de datos para futuros estudios o análisis.

Fecha: Escrita en formato día, mes y año, donde el primer campo se compone de dos dígitos, el segundo campo correspondiente al mes, se compone las tres primeras letras del mes correspondiente y el tercer campo referente al año se compone de los cuatro dígitos del año en curso. Por ejemplo: 17 Jun 2008

Localidad: Este campo es opcional y se refiere al nombre de la región o ubicación geográfica donde se realiza el relevé.

Estado: Estado o entidad federativa donde se realiza el relevé.

Propietario del terreno: En caso de que el terreno donde se realiza el relevé sea propiedad privada será necesario anotar quien es el propietario de dicho terreno.

Vegetación: Existen diferentes tipo de vegetación pero por lo general se agrupan en boscosa y abierta, la primera se refiere principalmente a si la zona es una zona arbolada o una zona despejada. Se considera arbolado cuando hay un 25% de cobertura del canopi del árbol y estos alcanzan los 10 m de altura. Aquí lo importante es saber cuáles son las especies abundantes que viven a nivel del suelo, especialmente aquellas que requieren de luz solar o las que son tolerantes a la sombra. Abierta se refiere a aquellas zonas donde no existe una cobertura del canopi es decir cuando la zona despejada, en este caso se debe considerar cuales son las especies que crecen a nivel del suelo y si estas se asocian a otras plantas o arbustos mayores.

Las opciones de meseta y humedal se refieren a si el relevé se ubica en un zona alta o en una zona baja. Por lo general las zonas altas se saturan solo durante las temporadas de lluvia y no presentan acumulaciones de agua mientras que las zonas de humedal por lo general están saturadas por encontrarse en zonas bajas o de inundación.

Vegetación: ( )Boscosa ( )Abierta ( )Meseta ( ) Humedal

Clase de comunidad de plantas nativas, Tipo/subtipo de comunidad plantas nativas: estos campos son opcionales para proporcionar mayor información del área, si la persona quien realiza el muestreo no está seguro de que tipo de comunidad es, puede dejar el campo vacío, para ser llenado posteriormente.

Releve típico: Se refiere a si la vegetación del plot de muestreo representa a la comunidad del área muestreada como un todo o si difiere significativamente en composición y estructura. En caso de no ser representativo será necesario especificar en el campo las razones.

Ubicación del plot relevé: Da información sobre la localización del plot relevé en relación con los límites del área muestreada y las comunidades de plantas adyacentes.

Lejos de los límites de la comunidad-Los límites de las comunidades adyacentes no son visibles (aprox. 50 mts del plot). Por lo general ocurre cuando el plot se ubica en una comunidad que forma grandes parches o es la vegetación predominante en el área de estudio

Moderadamente lejos de los límites de la comunidad-Los límites con las comunidades adyacentes son cercanos pero son visibles desde la ubicación del plot. (Aprox. 10-15 mts del plot)

Cerca de los límites de la comunidad- Esto ocurre cuando la comunidad es del tamaño del plot, o cuando este es localizado cerca (entre 0- 10 mts) de los límites de la comunidad.

Ecotonal- El plot se localiza de manera visible en un eco tono o en una transición entre dos comunidades.

#### Información de ubicación

UTM: Si la persona que realiza el muestreo está utilizando una unidad de GPS puede tomar los datos de ubicación del plot en coordenadas UTM, para posteriormente imprimir un mapa en ARCVIEW que servirá como respaldo y referencia para corroborar la exactitud de la ubicación del sitio.

UTM aproximación en metros: En este campo se anota la lectura del GPS en metros para hacer comparaciones o cálculos posteriores acerca de la exactitud de la ubicación del plot.

Latitud y longitud: Se anotan en caso de no contar con un equipo GPS o si la ubicación del sitio se hace con ayuda de un mapa, también en caso de que la base de datos o el programa para analizarlos no acepte las coordenadas UTM como coordenadas de referencia.

Municipio y sección: Estos datos son necesario cuando la ubicación del plot y registro de sus coordenadas se hace a partir de un mapa, en este caso se anota el municipio (Nombre o clave del municipio) y el número de la sección del mapa donde se ubica el plot.

Al final de esta sección se especifica si las coordenadas fueron calculadas con GPS o a partir de un mapa, y si se colocó algún marcador de ubicación en el sitio.

## Información del plot

Tamaño del plot: En esta sección se introducen los datos de la longitud de dos de los lados del plot (por lo general cuadrado o rectangular), así como el total de la superficie en metros cuadrados. Si el plot tiene forma irregular, será necesario anotar la longitud de todos sus lados.

Elevación: Se anota en metros y puede obtenerse del equipo GPS o en su caso recurrir a un mapa topográfico del área donde se ubica el plot.

Contexto topográfico: Se selecciona la opción que mejor describe el contexto topográfico de la zona donde se ubica el plot.

( )Cresta- La parte superior más alta de una pendiente, típicamente sin aspectos distintivos.

( )Alto- La parte superior de una pendiente ubicada inmediatamente debajo de la cresta.

( )Medio- El área de la pendiente entre la parte alta de la pendiente y la parte baja.

( )Bajo- La porción baja de la pendiente ubicada inmediatamente arriba de la base.

( )Base- La Parte inferior más baja de la pendiente que se ubica después de la parte baja.

( )Depresión- Cualquier área cóncava en todas sus direcciones

( )Plano- Cualquier nivel del área que excluya a la base y que no muestra ninguna pendiente.



Anexo II.- Especies observadas en el área de estudio.



Viejito (*Mamillaria sp*)



Choya clavelina (*Opuntia molesta*)



Biznaga (*Ferrocactus towsendianus*)



Choya pelona (*Opuntia cholla*)



Golondrina (*Euphorbia leucophylla*)



Campanilla (*Jaquemonthia abutiloides*)



Mangle dulce (*Maytenus phillacanthoides*)



San Miguel (*Antigonon leptopus*)



Costilla de vaca (*Atriplex canescens*)



Toji (*Phoradendrum bolleanum*)



Coyote melón (*Cucurbita palmata*)



Ciruelo cimarrón (*Cyrtocarpa edulis*)



*Lagartija cola de cebra (Callisaurus draconoides)*



*Lagartija cola de cebra (Callisaurus draconoides)*



Lagartija cola de látigo (*Cnemidophorus sp.*)



Cascabel (*Crotalus ruber*)



Cascabel (*Crotalus ruber*)



Iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*)



Iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*)



Cardenal (*Cardinalis cardinalis*)



Colibrí de Costa (*Calypte Costae*)



Caracara (*Caracara plancus*)



Vegetación asociada a fauna (nidos de aves)



Actividades antrópicas presentes en el área de estudio.



Especies vegetales introducidas



Tiradero de llantas



## Tala de árboles



Construcción de viviendas y desmonte de terreno.